REV	MODIFICAÇÃO	DATA	PROJETISTA	DESENHISTA	APROVO
02	Revisão Geral	11/06/07	Sidney Barbosa		
01	Correção na nomenclatura do órgão: DEPO para DEEE	02/08/02	L. Fernando		

INFRAERO

Empresa Brasileira de Infra-Estrutura Aeroportuária

Sítio
GERAL

Área do sítio
GERAL

Escala	Data	Desenhista
S/ESC	JUN/2002	

Especialidade / Subespecialidade
ELÉTRICA / UNIDADE CONVERSORA DE MÉDIA

Autor do Projeto — CREA — UF
SERGIO FLÔR AMARAL — 81117734-4 — RJ

Tipo / Especificação do documento
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Coordenador — Rubrica
ANTONIO MILANEZ RAMOS

Tipo de obra
INSTALAÇÃO

Classe geral do projeto
BÁSICO

Supervisor do Contrato — Rubrica

Substitui a

Substituída por

Rubrica do Autor

Reg do Arquivo

Codificação
GE . 01 / 400 . 92 / 00866 / 02

INDICE

1 – OBJETIVO....4

2 – FINALIDADE....4

3 COMPOSIÇÃO....4

4 NORMAS APLICAVEIS....4

5 CONDIÇÕES ESPECIAIS....5

6 CARACTERISTICAS CONSTRUTIVAS....6

6.1 Estrutura....6

7 Acessos....7

8 Refrigeração....8

9 Tratamento das chapas....8

10 Características Elétricas....8

11 Diagrama Sinótico....10

12 Lâmpadas de Sinalização....10

13 Identificações....10

13.1 Dos barramentos....10

13.2 Dos equipamentos....11

14 Equipamentos Auxiliares....11

15 Filosofia....11

16 Barramentos....12

17 Fiação....12

18 Proteções BT....13

19 Proteções MT....13

20 Seccionadora de Média TensãO.....13

21 Transformador.....14

22 Instrumentação 14

23 Acionamento.....15

24 Ensaios.....15

24.1 Ensaios de tipo 15

24.2 Ensaios de rotina.....15

25 DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA E PROJETO DE FABRICAÇÃO.....16

26 RECEBIMENTO EM FÁBRICA.....16

27 FERRAMENTAS.....17

28 SOBRESSALENTES.....17

29 GARANTIA DE QUALIDADE.....17

30 ACONDICIONAMENTO.....17

1– OBJETIVO

A presente especificação tem o objetivo de apresentar as características construtivas, elétricas e operacionais que serão consideradas no projeto de fabricação da unidade conversora de média tensão a ser fornecida.

2– FINALIDADE

A unidade conversora tem a finalidade abaixar / elevar a tensão de transmissão para fornecer energia dentro das tolerâncias exigidas pelos consumidores.

3COMPOSIÇÃO

A Unidade Conversora será composta por três setores, um de baixa tensão, um de transformação e um de média tensão.

O setor de baixa tensão deverá ser composto de proteção, chaves, medidores de tensão e corrente, equipamentos auxiliares e sinalizadores.

O setor de transformação deverá ser composto por um transformador de potência.

O setor de média tensão deverá ser composto de proteção, chaves, medidor de tensão, equipamentos auxiliares e sinalizadores.

4NORMAS APLICAVEIS

Os cubículos, que vão compor os painéis de média tensão, deverão satisfazer as condições exigidas das normas abaixo listadas:

Conjunto de Manobra e Controle em Invólucro Metálico para Tensões Acima de 1kV até 52kV	IEC 62271-200/NBR 6979
Chaves Seccionadoras de Alta Tensão em Corrente Alternada de 1 até 52kV	IEC 62271-103
Graus de Proteção para Invólucros de Equipamentos Elétricos	IEC 60529/NBR IEC 60529
Sistemas de Indicação de Presença de Tensão - High-Voltage Prefabricated Switchgear and Controlgear Assemblies - Voltage Presence Indicating Systems	IEC 61958
Chave de Aterramento	IEC 62271-102

Chaves Seccionadoras e de Aterramento em Corrente Alternada	IEC 62271-102
Cláusulas Comuns de Alta Tensão	IEC 62271-1
Combinação Chave-Seccionadora Fusíveis de Média Tensão em Corrente Alternada	IEC 62271-105
Fusíveis Limitadores de Corrente de Alta Tensão	IEC 60282-1/NBR 8669
Transformadores de Potencial	IEC 60044-2/NBR 6855
Transformadores de Força	NBR 10295
Compatibilidade Eletromagnética	IEC 61000
Chaveamento e controle de alta voltagem em metal enclosed de 1kv a 52kv	IEC 62271-200
Instalações elétricas de baixa tensão	NBR 5410
Pára-raios de óxido metálico	IEC 60099-4
Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão – Parte 2 (Disjuntores)	NBR IEC 60947-2

5CONDIÇÕES ESPECIAIS

Os cubículos deverão ser instalados em locais com as seguintes condições ambientais:

Altitude máxima em relação ao nível do mar	1000 m
Temperatura ambiente máxima anual	+40º C
Temperatura ambiente mínima anual	-5º C
Temperatura média máxima em 24 hs	+30º C
Umidade relativa do ar acima de	80 %

6CARACTERISTICAS CONSTRUTIVAS

6.1Estrutura

Os painéis deverão ser do tipo compactos, classe LSC2A-PI-IAC-AFL, conforme descrito na norma IEC 62271-200, compostos de células modulares, compartimentadas, em invólucro metálico, uso interno (grau de proteção IP2XC), equipados com aparelhagens fixas (seccionadora), com saída e entrada de cabos preferencialmente pela parte inferior e com acesso totalmente frontal, através de tampas intertravadas com o circuito de força, de forma que somente com o circuito aberto e aterrado, seja possível acesso seguro aos compartimentos energizados.

Os equipamentos que compõem os cubículos (seccionador e chave de terra) deverão ser preenchidos com gás SF6 e selados, portanto, sem manutenção, conforme recomendação da IEC 62271-200.

Para segurança do usuário os painéis deverão possuir:

- Além das indicações normais dos equipamentos, quanto às suas posições ligado/ desligado, devem ser providos de divisores capacitivos que indiquem a presença de tensão nas três fases através de lâmpadas de néon nos cubículos de entrada e saída.

- Sinótico animado no frontal do painel, ligado diretamente no eixo da seccionadora, garantindo assim a visualização de aberto ou fechado.

- Intertravamentos naturais que evitem falsas manobras e acessos inadequados ao painel, isto é, todas as tampas frontais de fechamento deverão ser providas de intertravamentos mecânicos que impeçam o acesso ao interior dos cubículos sem que antes se desligue e aterre a chave seccionadora.

- A opção de intertravamentos “kirk”, permitindo uma sequência de manutenção correta.

- A opção de travamentos com cadeados, que impeçam o acesso não autorizado ou manobra perigosa. Deve ser possível travar por cadeados as chaves seccionadoras, na situação aberta e/ou aterrada.

- A transição entre células deverá ser feita obrigatoriamente por barramento de cobre eletrolítico e, em nenhum caso, através de cabos ou conexões especiais do tipo “plug-in”, aumentando-se, assim, a disponibilidade do sistema.

- Os cubículos deverão estar preparados para receber ligações através de terminais para cabos de força do tipo termo-contrátil compacto. Não serão aceitos terminais do tipo “plug-in”.

- Os painéis deverão possuir resistências de aquecimento de 50 W para desumidificação controlada por termostato, evitando-se assim o favorecimento de arcos internos e descargas parciais.

- A estrutura do cubículo deverá ser constituída de chapas de aço carbono, formando um sistema rígido e de grande resistência mecânica, padronizado, modular, que garanta, dessa forma, ampliações sem a necessidade da execução de um novo projeto.

- Deverão ser previstos dispositivos próprios no rodapé, para fixação dos cubículos por chumbadores rápidos.

- As tampas de fechamento dos cubículos deverão ser em chapa de aço carbono. As tampas laterais deverão ser com do tipo aparafusas.

- A base para passagem de cabos deverá ser executada em chapas metálicas amagnéticas, preferencialmente de alumínio.

- Os cubículos deverão ser providos de tampa de alívio de pressão interna da seccionadora, na parte traseira, garantindo assim a segurança dos operadores e pessoal do manutenção.

- Para os cubículos de média tensão, com combinação chave seccionadora e fusíveis, é obrigatório a utilização de dispositivo do tipo “stricker-pin”, que garante a abertura da seccionadora a montante do circuito, quando da ocorrência de fusão de um ou mais fusíveis de média tensão, garantindo, assim, que o sistema não opere com uma ou duas fases, somente.

- Os painéis devem ser ensaiados para suportar o arco interno, conforme a IEC 62271-200.

A Unidade Conversora deverá possuir as seguintes limitações máximas:

Altura	2,50m
Largura	2,30m
Profundidade	1,70m

O grau de proteção dos painéis deverá ser IP-54 para uso externo (em invólucro metálico adequado) e IP-2X para instalação interna em sala elétrica.

7ACESSOS

Os acessos deverão ser através de portas com dobradiças e maçanetas punho para uso ao tempo, impedindo sua abertura sem as respectivas chaves.

As portas deverão ficar perfeitamente alinhadas, de modo a permitir um fechamento correto e um bom funcionamento das chaves de fim de curso.

As partes inferiores deverão possuir tampas cegas removíveis para permitir a furação e instalar eletrodutos e prensar cabos.

8REFRIGERAÇÃO

Os painéis deverão possuir refrigeração natural, através de fendas necessárias ao formato de aletas horizontais, a fim de transferir todo o calor produzido no interior para o exterior.

Todas as aberturas para ventilação deverão possuir grades e proteção de modo a evitar a entrada de poeira e insetos.

9TRATAMENTO DAS CHAPAS

As chapas deverão sofrer tratamento superficial mediante limpeza mecânica combinada com tratamento químico.

A limpeza mecânica deverá ser executada através de jateamento, ou lixamento, enquanto que o tratamento químico deverá passar por um processo de desengraxamento, decapagem e fosfatização.

A pintura deverá ser realizada aplicando-se de fundo, duas demãos de tinta a base de resina epóxi e óxido de ferro e, de acabamento, duas demãos de tinta epóxi para uso ao tempo com acabamento na cor cinza Munsell N6.5.

Poderá também ser utilizado o processo de pintura eletrostática a pó, mantidos os tratamentos de chapa.

10CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

Os painéis deverão atender a um sistema elétrico com as seguintes características:

Tensão de Isolação	7,2 kV
Tensão de Operação	4,16 kV
Tensão Aplicada a Freqüência Industrial 60Hz/1min (TAFI)	20 kV
Nível Básico de Impulso 1,2/50microssegundos (NBI)	60 kV
Corrente Nominal do Barramento Horizontal	630 A
Corrente Simétrica de Curto-Circuito	10 kA
Freqüência	60 Hz
Potência Instalada	15KVA
Isolação dos Barramentos	Ar

Os barramentos deverão ser de cobre eletrolítico, com pureza de 99,9%, com cantos arredondados e deverão ser isolados a ar. Não serão aceitos cubículos totalmente isolados a gás, com barramento envoltos em SF6, garantindo assim, maior autonomia das equipes internas, em caso de manutenção do equipamento.

Os barramentos deverão ser dimensionados de modo a apresentarem uma ótima condutividade, alto grau de isolamento, dificultar ao máximo a formação de arcos elétricos, além de resistir aos esforços eletrodinâmicos resultante de curto-circuitos.

A instalação do jogo de barras deverá ser na parte superior das cubículos e a montagem das três fases deverá ser sempre paralela, evitando assim erros de montagem.

As ligações dos transformadores de corrente e de potencial deverão ser realizadas com barras isoladas, não podendo ser feitas por cabos isolados e ou uso de terminal “plug-in”.

Deverá ser prevista uma barra de aterramento de cobre nú, ao longo de cada cubículo, com um conector de terra em cada extremidade, próprio para cabos de 50 e 70 mm^2.

Os cubículos deverão ser fornecidos com toda a fiação de comando, entre os equipamentos e entre esses e os bornes conectores, executada e testada. Nenhuma emenda nos cabos será permitida.

Todos condutores deverão ser identificados através de anilhas brancas com caracteres numéricos, indicando sempre o numero do terminal do equipamento ou do borne conector.

Todas as conexões entre equipamentos serão feitas com conectores terminais de cobre estanhado com proteção de PVC do tipo a compressão (não soldado).

Todos os cabos de comando ou força que se destinam a interligação com equipamentos externos ao painel, serão reagrupados em barras de bornes terminais devidamente numeradas de forma seqüencial (sempre que possível com os mesmo número do cabo).

As interligações internas ou externas dos TCs e TPs com os instrumentos deverão ser feitos com bornes específicos para esta finalidade, tipo blocos de aferição.

Os bornes conectores deverão ser de material termo-rígido, com características de alta resistência mecânica e alta rigidez dielétrica. Deverá apresentar também grande estabilidade térmica e propriedades anti-chama.

As réguas dos bornes deverão ser instaladas no compartimento de baixa tensão ou compartimento frontal do cubículo. Não será permitida a conexão de mais de dois fios por terminal do borne ou do equipamento.

11DIAGRAMA SINÓTICO

Os cubículos possuirão diagrama unifilar sinótico correspondente aos equipamentos instalados, os quais também deverão indicar todas as saídas de interligação com outros painéis.

Todos os componentes de sinalização, comando e plaquetas de identificação dos cubículos deverão estar conjugados com o diagrama sinótico.

O diagrama sinótico deverá ser feito de acrílico na cor preta, adequadamente fixado na parte frontal da unidade.

12LÂMPADAS DE SINALIZAÇÃO

As lâmpadas de sinalização do diagrama sinótico, dos medidores e dos dispositivos de acionamentos deverão ser do tipo 1 LED, fornecidas completas com bases e lentes coloridas, seguindo as normas técnicas.

As bases das lâmpadas deverão ser tais que permitam a sua substituição sem necessidade de abertura da porta do cubículo.

As cores das lentes das unidades principais deverão ser fornecidos, conforme indicação abaixo:

Vermelho	Unidade Fechada
Verde	Unidade Aberta

13IDENTIFICAÇÕES

13.1Dos barramentos

As identificações dos barramentos deverão ter cores de fácil visualização e identificados com fitas adesivas, conforme definidos a seguir:

Fase A	Amarelo
Fase B	Branco
Fase C	Cinza
Neutro	Azul Claro
Terra	Verde

13.2Dos equipamentos

Nas partes internas deverão ser previstas plaquetas de acrílico preto com caracteres brancos, nas quais deverão ser impressos os nomes dos mesmos.

O disjuntor, medidores e chaves deverão ser identificados com plaquetas de acrílico preto com caracteres brancos, impressos com os respectivos nomes, colocados com parafusos nos espelhos metálicos internos.

14EQUIPAMENTOS AUXILIARES

A unidade será fornecida com resistência de aquecimento de modo a impedir a condensação de vapor d'água no seu interior.

A montagem da resistência deverá ser tal que proporcione aquecimento uniforme em toda a unidade, evitando formação de pontos quentes localizados. O controle do aquecimento deverá ser feito através de termostato ajustado para desligamento a 40º C.

Deverá ser prevista uma tomada bipolar 10A/250VCA por cubículo, de modo a permitir a realização de trabalhos de manutenção.

Deverá ser colocada luminária incandescente em cada cubículo, de tal maneira que a troca de lâmpada possa ser efetuada sem que seja necessário desenergizar o sistema principal da unidade conversora.

O comando das luminárias deverá ser feito através de microswitches acionados pela abertura das portas.

A alimentação dos equipamentos auxiliares deverá possuir proteção adequada para o tipo de equipamento devendo ser retirada do barramento principal do próprio painel, preferencialmente na tensão de 127VCA.

Os equipamentos auxiliares deverão ser do tipo profissional.

15FILOSOFIA

O equipamento deverá ser provido de proteção na média tensão contra curto-circuito por intermédio de chave fusível e sobretensão através de pára-raios. Na baixa tensão deverá ser protegida com disjuntor contra sobre-carga e curto-circuito.

O acionamento para energizar o consumidor deverá ser manual, através de botoeira com contator na parte de baixa-tensão, enquanto que a chave seccionada fusível se encarregará de interromper o circuito de média tensão.

A baixa tensão deverá possuir medições de tensões e correntes por fase, com auxílio de chaves comutadoras e transformadores de corrente (TC).

A média tensão da unidade conversora deverá possuir as três medições de voltagem fase-fase, com o auxílio de chave comutadora e transformadora de potencial (TP).

16BARRAMENTOS

A unidade conversora deverá possuir barramentos de força, em cobre eletrolítico ou estanhado, trifásico, isolamento na classe de tensão de 6kV para média tensão.

Deverão ser adequados para suportar os esforços mecânicos e térmicos das correntes de curto-circuito simétrico 10kA em BT e 1kA em MT, bem como para a capacidade nominal da unidade conversora em regime contínuo.

Os barramentos deverão ser fixados em isoladores feitos em resina sintética com alto grau de isolação para 1kV em BT e 6kV em MT, e elevada resistência mecânica.

Deverá ser previsto um barramento terra em cobre eletrolítico, interligando eletricamente toda a unidade conversora e garantir efetivamente o aterramento de toda a estrutura metálica.

Todas as partes metálicas da unidade conversora e os dispositivos de aterramento das unidades removíveis deverão ser ligadas a este barramento, o qual deverá possuir terminal, para aterramento com cabo da seção ate 16mm^2.

O barramento de terra deverá ter capacidade para suportar a corrente de curto-circuito em BT (10kA) durante dois segundos.

O barramento de neutro deverá ser em cobre eletrolítico prateado ou estanhado, possuindo a mesma seção e nível de isolamento do barramento de força.

Todos os pontos de conexão realizados em qualquer barramento deverão ser prateados ou estanhados.

17FIAÇÃO

Os condutores deverão ser de cobre, trançados, com isolamento termoplástico não propagador de chama e classe de isolação compatível com a tensão de serviço, atendendo as normas NBR 6148, NBR 6980 e NBR 7288.

A fiação deverá ser feita com cabos de cobre flexível, de diâmetros adequados a corrente, porém com seção não inferior a 1,5 mm2 para circuitos de comando. Os cabos deverão ter isolamento em PVC na cor preta, 70º C - 750V.

A fiação de controle não poderá ser instalada junto a fiação de força, devendo ser previsto no painel espaços para a passagem destes circuitos.

Quando a fiação atravessar chapas metálicas deverá ser prevista adequada proteção por meio de buchas de modo a evitar danos ao isolamento dos cabos.

Toda a execução de chicotes para cabos de controle deverá ser feita utilizando-se amarras de nylon adequadas para este fim.

Deverão ser utilizados cabos flexíveis para interligação aos equipamentos montados em portas ou painéis articulados.

As ligações internas à unidade conversora, totalmente executadas em fábrica, deverão ser identificadas através de anilhas, as quais mostrarão em cada extremidade, a designação do terminal e régua de bornes de origem.

Todos os conectores deverão ser do tipo aperto por porca e parafuso.

O material isolante das réguas de bornes não deverá propagar chamas.

18PROTEÇÕES BT

A baixa tensão deverá ser protegida através de disjuntor tripolar em caixa moldada, capacidade de ruptura mínima em BT 10kAef/cosfi= 0,25, tensão nominal 220Volts ou 380Volts fase-fase (conforme o caso) corrente nominal compatível com a potência da unidade conversora, fabricado em conformidade com as normas VDE 0660 e IEC 157.

19PROTEÇÕES MT

A proteção contra sobretensões deverá ser feita através de pára-raios de óxido de zinco em cada uma das fases de média tensão, 6kV, 10kA, de óxido de zinco, ligados em estrela aterrada, instalados no setor da média tensão.

20SECCIONADORA DE MÉDIA TENSÃO

A seccionadora deverá ser tripolar com isolamento a gás SF6, do tipo selado para vida, a baixa pressão, atendendo as especificações da norma IEC 62271-102, devendo atender à expectativa de 1.000 operações mecânicas ou 100 operações elétricas à corrente de nominal.

A seccionadora deverá ser para uso interno, montagem fixa, três posições (ligado-desligado e aterrado), sendo impossível passar diretamente à condição de seccionadora “fechada” para seccionadora “aterrado” e vice-versa.

Os comandos das seccionadoras deverão seguir o conceito de engraxados a toda vida, isto é, sem necessidade de manutenção, e deverão ter a possibilidade de serem motorizados.

Tensão nominal	7,2 kV
Tensão de operação	4,16 kV
Corrente nominal a 40ºC	630 A

Tensão aplicada a frequência industrial 60Hz/1min (TAFI)	20 kV
Nível básico de impulso 1,2/50microssegundos (NBI)	60 kV
Frequência nominal	60 Hz
Isolação	GÁS SF6

21TRANSFORMADOR

Deverá ser trifásico, a seco, com enrolamentos encapsulados em resina sintética, potência adequada a unidade conversora, ligação de média tensão em delta com taps 3800/3980/4160/4340/4520V, ligação de baixa tensão em estrela aterrada 380/220V ou 220/127V, classe de tensão 6kV, NBI 60kV, freqüência 60 Hz, a ser instalado no cubículo de transformação blindado, em conformidade com NBR 5356.

22INSTRUMENTAÇÃO

Para medição na baixa tensão serão instalados um voltímetro, escala 0-300V, classe de isolamento 1kV, classe de exatidão 0,6%, que deverá ser alimentado por uma chave comutadora bipolar de 4 posições (pós 1 – tensão entre fase A e neutro, pós 2- tensão entre fase B e neutro, pós 3- tensão entre fase C e neutro, pós 4 - voltímetro desligado), tensão de isolamento 1kV.

Um amperímetro com tensão de isolamento 1kV, classe de exatidão 0,6%, escala compatível com a amperagem nominal da baixa tensão do transformador. Deverá ser alimentado por três transformadores de corrente tipo janela, classe de isolamento 1kV, classe de exatidão 0,6%, relação compatível com a corrente nominal da BT do transformador, acoplados a uma comutadora bipolar da BT do transformador, acoplados a uma comutadora bipolar de 4 posições (pós 1 –corrente fase A, pós 2 – corrente fase B, pós 3 – corrente fase C, pós 4 – amperimetro desligado), tensão de isolamento para leituras de correntes por fase.

Para medição na média tensão, deverá ser instalado um voltímetro com a tensão de isolamento 1kV, escala 0-6000V, classe de exatidão 0,6% que deverá ser alimentado por uma chave comutadora bipolar para registrar as tensões MT do transformador através de 4 posições (pós 1- tensão entre fases A e B, pós 2 – tensão entre fases B e C, pós 3 – tensão entre fases C e A, pós 4- voltímetro desligado), tensão de isolamento 1kV, alimentada através de dois transformadores de potencial, relação 4 160/115V, classe de isolamento 5kV, classe de exatidão 0,6%.

23ACIONAMENTO

O acionamento manual da Baixa Tensão (BT) da Unidade Conversora será efetuado por intermédio de botoeira liga-desliga, energizando ou desenergizando o contator trifásico eletromecânico com amperagem compatível à corrente nominal BT do transformador e tensão de isolamento de 1kV. As cores das botoeiras deverão seguir as normas técnicas brasileiras vigentes.

Para interrupção, através de acionamento manual do circuito MT, deverá ser instalada uma chave trifásica com fusíveis, tensão de isolamento 6kV, abertura em carga, amperagem correspondente a corrente nominal MT do transformador.

- Especificações do equipamento ou sistema.

24ENSAIOS

24.1Ensaios de tipo

O fornecedor do painel deverá apresentar os seguintes certificados de ensaios de tipo:

- Ensaio de nível de impulso.
- Ensaio de elevação de temperatura.
- Ensaio de nível de corrente de curta duração admissível.
- Ensaio de resistência ao arco interno

O fornecedor deve apresentar os relatórios de ensaio de rotina, emitido por laboratório credenciado (acreditado) na área de elétrica da RBLE do INMETRO ou Certificado de Conformidade do produto de reconhecimento do INMETRO.

24.2Ensaios de rotina

O fornecedor do painel deverá apresentar os seguintes relatórios dos ensaios de rotina, emitido por laboratório credenciado (acreditado) na área de elétrica da RBLE do INMETRO ou Certificado de Conformidade do produto de reconhecimento do INMETRO:

- Ensaio de tensão aplicada à freqüência industrial.
- Ensaio de funcionamento mecânico.
- Ensaios funcionamento dos relés e auxiliares de baixa tensão.
- Verificação de conformidade com os desenhos e esquemas.

25DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA E PROJETO DE FABRICAÇÃO

O fornecedor deverá oferecer 02(dois) jogos de manuais técnicos para a DEEE (Superintendência de Empreendimentos de Engenharia) e 1(um) jogo para cada localidade, abrangendo todos os equipamentos propostos.

Manuais Técnicos

Os Manuais Técnicos deverão ser encadernados com capa dura e papel de boa qualidade e conter no mínimo os seguintes tópicos:

Manual de Operação e Manutenção

- Descrição e características técnicas;
- Procedimentos de operação;
- Teoria de funcionamento;
- Procedimentos de instalação e alimentação;
- Operação, controle e sinalização;
- Manutenção de primeiro, segundo, terceiro e quarto escalão;
- Diagramas esquemáticos e plantas;
- Lista completa de componentes;
- Pesquisa de panes; e

26RECEBIMENTO EM FÁBRICA

O Equipamento será, a critério da INFRAERO, recebido em fábrica. Este recebimento será acompanhado por um representante técnico da INFRAERO. As despesas de transporte e estadia dos técnicos da INFRAERO na localidade da fábrica correrão por conta da INFRAERO.

Neste caso o fabricante deverá fornecer todos os recursos técnicos necessários à boa execução deste teste que constará dos seguintes itens:

Inspeção Visual

Funcionamento dos Painéis

A proponente deverá apresentar em sua proposta comercial, uma declaração de aceite a este item.

27FERRAMENTAS

Se para instalação e manutenção for necessário utilizar-se ferramentas especiais a proponente deverá apresentar uma lista dessas ferramentas

Caso não haja necessidade de ferramentas especiais, a proponente deverá declarar na sua proposta comercial.

28SOBRESSALENTES

Deverá ser fornecida uma lista de componentes mais críticos que poderão ser entregues junto com o equipamento, prevendo a garantia da funcionalidade do equipamento por um período de 5 anos.

Os custos para fornecimento desses materiais, deverão ser apresentados em separado ao do equipamento.

29GARANTIA DE QUALIDADE

O fornecedor estará sujeito em fábrica, a auditoria do sistema de garantia da qualidade do produto, executada por equipe técnica da INFRAERO. As despesas de transporte e estadia dos técnicos da INFRAERO na localidade da fábrica correrão por conta da INFRAERO.

Deverá ser por um período de um ano, com início a partir da data da emissão da Nota Fiscal para Faturamento, nas condições previstas no item do Edital referente à garantia do equipamento.

30ACONDICIONAMENTO

Cada Unidade conversora deverá ser acondicionada em embalagens de madeira, resistente ao transporte rodoviário e/ou aéreo e também içamento por empilhadeira.

A proponente deverá apresentar na sua proposta comercial, as informações relativas a este